Exercices pour la semaine prochaine

- Loi de Kirchhoff, loi d’ohm dans les résistances
- Sujet de Novembre 2009
- Mesure de température avec un capteur de type PT100

Corrections des exercices !!!!!

Exercice : calcul de R pour différentes températures

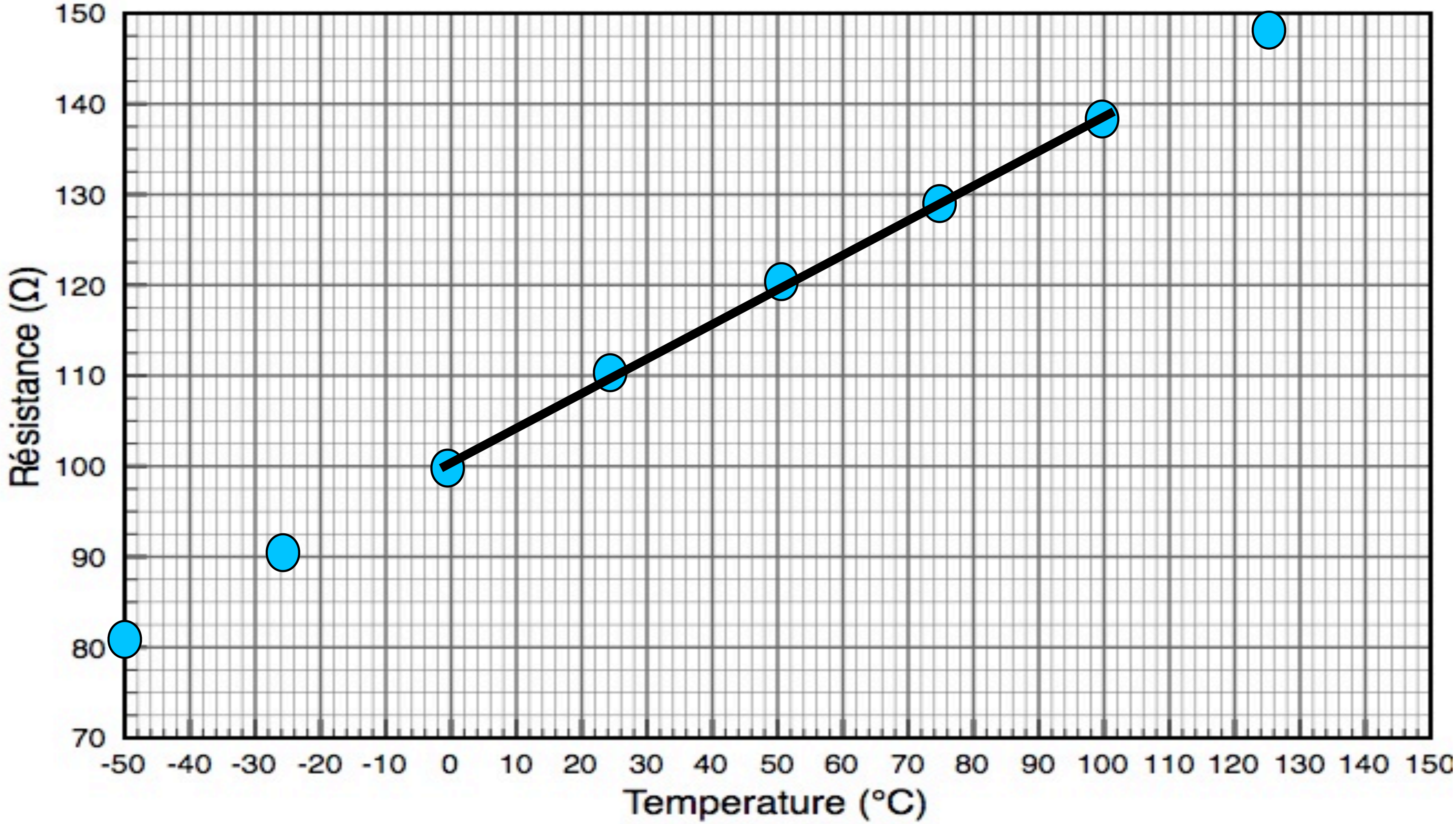
- Valeur de R0 dans l'équation précédente ?

R0=100 Ω

- Calculer la valeur de la résistance pour 10 valeurs de températures comprises entre -50 °C et 150 °C
- Compléter le graphique suivant
- Entre 0 °C et 100 °C, qu'elle est l'approximation linéaire que l'on peut utiliser ?

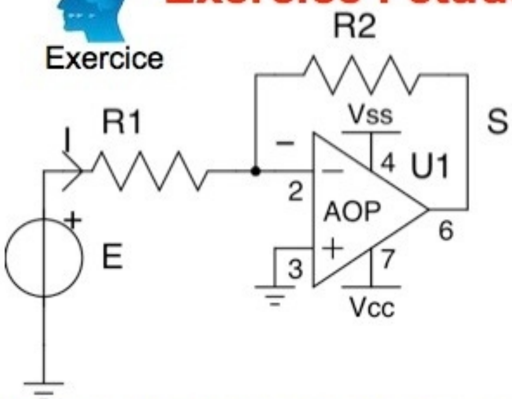
T (°C)	-50	-25	0	25	50	75	100	125	150
R(T) (Ω)	80,3	90,19	100	109,73	119,40	128,99	138,50	147,94	157,32
R0(1+AxT)	/	/	100	109,77	119,54	128,31	138,1		

R (T) pour un capteur type PT100



Exercice : étude du montage amplificateur

Exercice



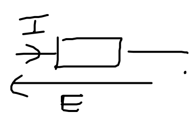
On admettra que ce montage fonctionne en régime linéaire.

- Quel est le potentiel de l'entrée inverseuse ?
- A l'aide de la loi des mailles, donner l'expression du courant circulant dans la résistance R2 en fonction de I

- Donner l'expression du courant I dans la résistance R1 en fonction de E et R1
- Donner l'expression du courant dans la résistance R2 en fonction de V_S et V-
- En déduire l'expression de V_s en fonction de E.
- Application numérique : on donne R1=1 kΩ, et E=1 V et compléter le tableau

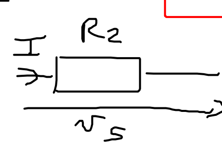
R_2 (Ω)	1 k	10 k	100 k
V_S (V)	−1	−10	~~Vcc~~ → Vss

- Le potentiel de $V^- = V^+ = 0$ par définition du potentiel de la masse.
- Dans un AOP, aucun courant ne circule dans l'entrée − le courant circulant dans la résistance R_2 est donc égal à I
- Aux bornes de la résistance R_1 :



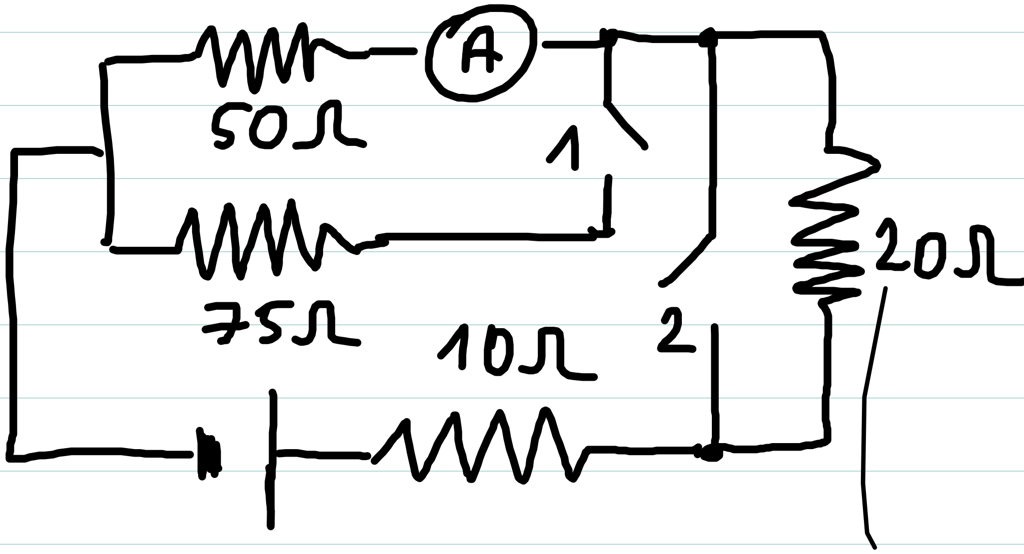
donc $\boxed{I = \frac{E}{R_1}}$

- Aux bornes de la résistance R_2, on a :



soit $\boxed{I = -\frac{V_S}{R_2}}$

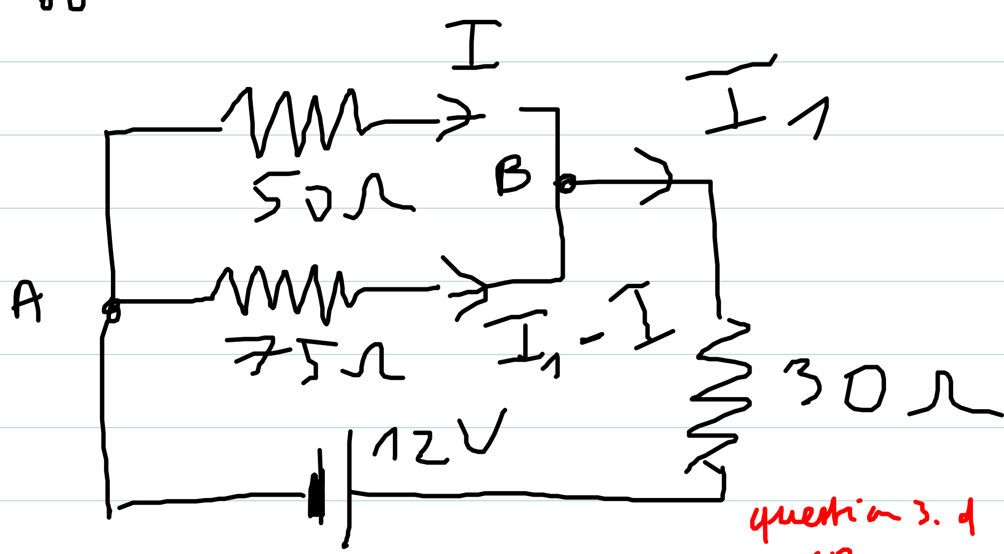
- On obtient donc $\boxed{V_S = -\frac{R_2}{R_1} E}$



3a : $I = \frac{12}{80} = 150$ mA

3b $I = \frac{12}{60} = 200$ mA

3.c



question 3. d

$V_{AB} = 50 \cdot I = 75(I_1 - I) = -12 - \cancel{30}^{10} \cdot I_1$

On trouve $I = I_1 \cdot \frac{75}{125}$ et $\cancel{105}^{85} \cdot I_1 - 75 I = -12$

-180 mA.

soit $\left(\frac{\cancel{105}^{35} \cdot 125}{75} - 75\right) I = -12$ soit $I = -120$ mA

Exercice : mesure de la résistance PT100 avec un ohmmètre

On connecte la résistance sur un ohmmètre à affichage numérique numérique avec 4 segments. On choisit le calibre 200 Ω.

- Qu'elle est la gamme de résistance que l'appareil de mesure peut estimer sur ce calibre ?

  0-200 Ω

- Qu'elle est la plus petite variation de résistance que l'appareil de mesure peut estimer sur ce calibre ?

  0,1 Ω

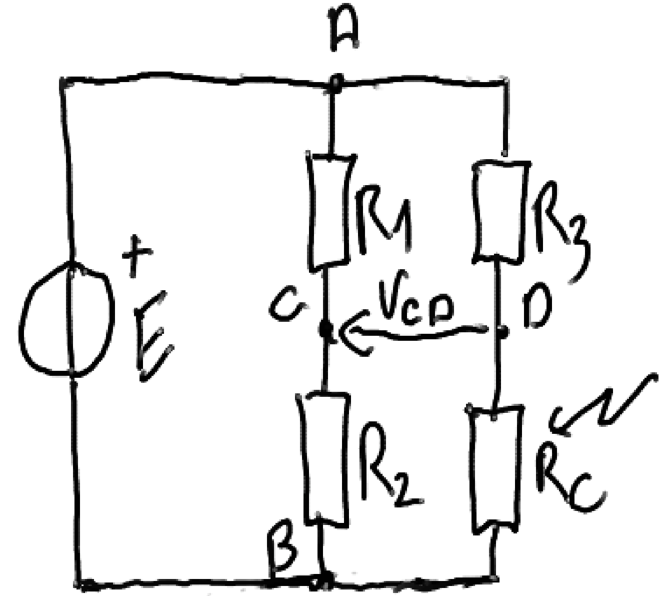
- En déduire la plus petite variation de température que l'on puisse détecter dans cette configuration pour des températures comprises entre 0 °C et 100°C

  0,1/(A x 100)=0,26 °C

Exemple d'affichage numérique 4 segments :

Exercice autour du pont de Wheastone, loi des mailles, loi des noeuds

Donner l'expression de la tension différentielle V_{CD} en fonction de R1, R2, R3, R_C et E. On exprimera d'abord les tensions V_{CB} et V_{DB} et on remarquera que $V_{CD}=V_{CB}-V_{DB}$.



$$V_{CB}=\frac{R_2}{R_1+R_2}E \qquad V_{DB}=\frac{R_C}{R_3+R_C}E$$

$$V_{CD}=V_{CB}-V_{DB}=E\left(\frac{R_2}{R_1+R_2}-\frac{R_C}{R_3+R_C}\right)=E\cdot\frac{R_2\cdot(R_3+R_C)-R_C\cdot(R_1+R_2)}{(R_1+R_2)\cdot(R_3+R_C)}$$

$$\boxed{V_{CD}=E\cdot\frac{R_2\cdot R_3-R_C\cdot R_1}{(R_1+R_2)\cdot(R_3+R_C)}}$$

Le pont est à l'équilibre lorsque $V_{CD}=0$. Qu'elle est la relation entre les résistances R1, R2, R3 et R_C dans ces conditions ?

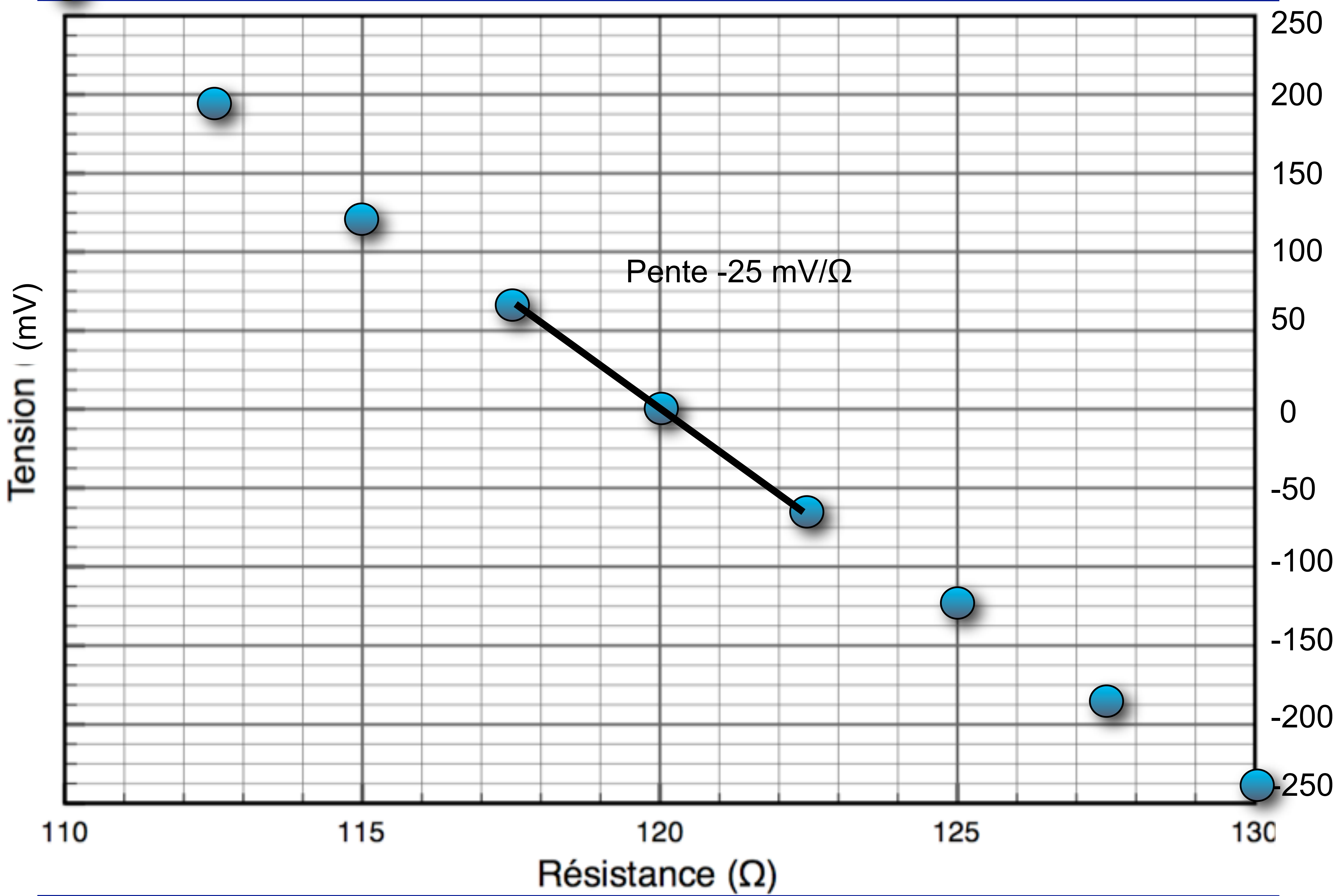
$$R_2\cdot R_3=R_1\cdot R_C$$

Exercice autour du pont de Wheastone, loi des mailles, loi des noeuds (suite)

On suppose que R1=R2=R3=120 Ω et E=12 V.

- Déterminer la valeur numérique de la tension V_{CD} pour dix valeurs de résistance R_C comprise entre 110 Ω et 130 Ω. Compléter le graphique suivant.

R_C (Ω)	110	112,5	115	117,5	120	122,5	125	127,5	130
V_{CD} (mV)	261	194	128	63	0	-62	-122	-181	-240



Pente -25 mV/Ω
Tension (mV)
250
200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
-250
110
115
120
125
130
Résistance (Ω)

Exercice autour du pont de Wheastone, loi des mailles, loi des noeuds (suite)

On connecte un voltmètre à affichage numérique 4 segments. On choisit le calibre 2 V.

- Qu'elle est la gamme de tensions que le voltmètre peut mesurer sur ce calibre ? 0, 2V
- Qu'elle est la plus petite variation de tension que l'appareil de mesure peut estimer sur ce calibre ? 1 mV
- Dans le cas où le capteur R_C est un capteur PT100, quelle est la plus petite variation de température que l'on puisse détecter dans cette configuration (on suppose que 0 °C < T< 100 °C)

0,1 °C : appelons S la pente de la caractéristique donnant V_{CD} en fonction de RC.
Une variation ΔT de temperature provoque une variation $R_0 \cdot A \cdot \Delta T$ de la résistance R_C et une variation ΔV_{CD} de la tension en sortie du pont égale à $S \cdot R_0 \cdot A \cdot \Delta T$ soit
$\Delta T = \Delta V_{CD} / S \cdot R_0 \cdot A$